

**VARIASI UKURAN LEBAR KARAPAS DAN KELIMPAHAN RAJUNGAN
(*Portunus pelagicus* Linnaeus) DI PERAIRAN KABUPATEN PATI****VARIABILITY OF CARAPACE WIDTH SIZE AND ABUNDANCE OF BLUE
SWIMMING CRABS (*Portunus pelagicus* Linnaeus) IN PATI WATERS****Dyah Ika Nugraheni^{1*}, Achmad Fahrudin², dan Yonvitner²**¹Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, FPIK-IPB, Bogor²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK-IPB, Bogor

*E-mail: dyahikanugraheni@gmail.com

ABSTRACT

Fishing effort enhancement would put pressure on blue swimming crab resources and its ecosystem. The objective of this study was to determine the spatial distribution based on the size of the carapace width (CW), abundance, temperature, salinity, depth, and fishing intensity in Pati waters which was divided into two zones (zones 1=nearshore, zone 2=offshore). The result showed that the average of carapace width in zone 1 to zone 2 was significantly different ($p < 0.05$), as well as between males and females. Average number of individual (abundance) was significantly different according to fishing areas and sex ($p < 0.05$). The average of water temperature in zone 1 was higher than in zone 2, salinity in zone 1 was smaller than in zone 2, and the water depth in zone 1 was shallower than in zone 2. The higher the crab catch intensity led to the smaller the abundance and size of carapace width. Alternative management strategies were proposed such as to divert fishing grounds from coastal waters to offshore during low productivity season, to uphold rules on minimum legal size for catching ($L_m = 107$ mm), to release of berried females catch, and to reduce accretion rate of gear and fishing fleet mainly in the coastal zone waters.

Keywords: blue swimming crab, carapace width (CW), abundance, intensity of fishing

ABSTRAK

Peningkatan upaya penangkapan akan memberikan tekanan terhadap sumberdaya rajungan dan ekosistemnya. Penelitian bertujuan mengetahui variasi rajungan berdasarkan ukuran lebar karapas, kelimpahan, suhu, salinitas, kedalaman, dan intensitas penangkapan rajungan di perairan Pati, yang terbagi menjadi dua zona (zona 1/perairan pantai dan zona 2/lepas pantai). Hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata lebar karapas rajungan di zona 1 berbeda nyata dengan zona 2 ($p < 0,05$) dan lebar karapas jantan berbeda nyata dengan betina ($p < 0,05$). Rata-rata jumlah individu (kelimpahan) rajungan tertangkap berbeda nyata menurut zona penangkapan dan jenis kelamin ($p < 0,05$). Rataan suhu air permukaan zona 1 lebih tinggi daripada zona 2, rata-rata salinitas zona 1 lebih rendah daripada zona 2, rata-rata kedalaman zona 1 lebih dangkal daripada zona 2. Semakin tinggi rata-rata intensitas penangkapan rajungan cenderung semakin kecil rata-rata kelimpahan dan ukuran lebar karapas rajungan yang tertangkap. Alternatif strategi pengelolaan antara lain melakukan pengaturan daerah penangkapan dengan melakukan penangkapan di perairan lepas pantai pada musim paceklik, menerapkan aturan *minimum legal size* yang telah ditetapkan dengan mengacu rata-rata ukuran pertama kali matang gonad di perairan Pati yaitu 107 mm, menerapkan aturan untuk melepaskan kembali rajungan-rajungan betina yang tertangkap dalam kondisi sedang mengerami telur dan dalam keadaan hidup sehingga rajungan tersebut memiliki kesempatan untuk menetas telurnya, dan pembatasan atau pengurangan laju penambahan alat tangkap dan armada penangkapan rajungan terutama di zona perairan pantai.

Kata kunci: *Portunus pelagicus*, lebar karapas, kelimpahan, intensitas penangkapan

I. PENDAHULUAN

Rajungan (*Portunidae*) merupakan salah satu famili kepiting (*Brachyura*) yang banyak diperdagangkan (Juwana, 1997). Rajungan, *Portunus pelagicus* (L.), merupakan salah satu komponen perikanan skala kecil bernilai tinggi di banyak negara di daerah tropis (Chande and Mgaya, 2003). Rajungan dicirikan dengan karapas yang relatif lebih panjang dan memiliki duri cangkang yang lebih panjang dibandingkan dengan kepiting bakau.

Volume produksi rajungan tangkapan dalam 10 tahun terakhir (2002-2012) secara nasional cenderung meningkat rata-rata 9,79% per tahun (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013). Pangsa pasar rajungan yang dominan adalah ekspor dalam bentuk daging yang dikalengkan. Ekspor rajungan pada tahun 2011 mencapai volume sekitar 42.410 ton, senilai \pm Rp. 978 milyar rupiah (KKP, 2012), dengan negara tujuan utama saat ini adalah Amerika Serikat. Faktor harga komoditi yang tinggi dan pasar yang jelas tersebut mendorong peningkatan eksploitasi rajungan dari alam (*wild catch*) di wilayah perairan Pantai Utara Jawa, termasuk perairan Kabupaten Pati, yang melakukan kegiatan penangkapan secara terus menerus tanpa memperhatikan kondisi sumberdaya dan lingkungan. Juwana *et al.* (2009) menyatakan bahwa rajungan di alam sudah mengalami penurunan, sehingga untuk memenuhi permintaan daging rajungan kupas untuk kebutuhan ekspor, nelayan harus melaut lebih jauh dan lebih sering daripada tahun-tahun sebelumnya. Penambahan jumlah upaya tangkapan akan memberikan tekanan terhadap sumberdaya rajungan dan ekosistemnya.

Pengelolaan sumberdaya perikanan rajungan di Indonesia sampai dengan saat ini dilakukan dengan strategi pembatasan ukuran minimal layak tangkap (*Minimum Legal Size/MLS*) seperti yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Peri-

ikanan No. 01/PERMEN-KP/2015, tanggal 6 Januari 2015, bahwa penangkapan rajungan (*Portunus pelagicus* spp.) dapat dilakukan dengan ukuran lebar karapas di atas sepuluh sentimeter. Menurut hasil penelitian Ernawati *et al.* (2014) di perairan Pati, disebutkan bahwa ukuran rata-rata lebar karapas rajungan pertama kali tertangkap (*Lc*) oleh bubu lipat adalah 108 mm dan ukuran rata-rata lebar karapas rajungan pertama kali matang gonad (*Lm*) adalah 107 mm.

Produksi dan nilai produksi rajungan (*P. pelagicus*) di perairan Kabupaten Pati dan sekitarnya baru mulai tercatat dalam Statistik Perikanan Tahunan Kabupaten pada pertengahan tahun 2013, sedangkan kegiatan penangkapan khususnya untuk rajungan dilakukan sepanjang hari dan sepanjang tahun. Pemanfaatan rajungan umumnya dilakukan oleh perikanan skala kecil, yang mana kegiatan penangkapan dilakukan dengan perahu berukuran kurang dari 5 GT (BPS Kabupaten Pati, 2014). Dalam Ernawati *et al.* (2014) disebutkan bahwa operasional penangkapan rajungan oleh nelayan daerah Pati dengan bubu lipat terbagi menjadi dua kelompok, yaitu nelayan yang melakukan penangkapan di perairan pantai dengan kedalaman kurang dari 12 m (zona 1) yang lama operasinya satu hari/trip (*one day fishing*) dan nelayan lepas pantai yang menangkap di perairan lepas pantai dengan kedalaman rata-rata di atas 12 meter sampai dengan 60 meter (zona 2) selama empat hari per trip (*babangan*).

Rajungan jenis *P. pelagicus* tersebar pada area yang sangat luas, dari zona intertidal (pasang surut) hingga ke zona dengan kedalaman lebih dari 50 meter (Edgar, 1990; Kangas, 2000). Pada perairan pantai, rajungan muda banyak ditemukan di perairan dangkal sementara rajungan dewasa banyak ditemukan di perairan yang lebih dalam (Williams, 1982). Disamping faktor kedalaman, parameter lingkungan yang berperan dalam siklus hidup rajungan adalah suhu dan salinitas. Menurut Nontji (2007), rajungan

melakukan pergerakan atau migrasi ke perairan yang lebih dalam sesuai umurnya untuk menyesuaikan diri pada suhu dan salinitas perairan. Suhu air merupakan faktor lingkungan utama yang mempengaruhi reproduksi *P. pelagicus* (Potter and de Lestang, 2000; de Lestang *et al.*, 2003). Larva rajungan dapat hidup pada kisaran salinitas yang relatif lebar yaitu pada kisaran 20 sampai dengan 36 dan salinitas optimumnya pada kisaran 27 sampai dengan 30. Suhu optimum untuk pemeliharaan larva rajungan adalah suhu tetap 30 °C dengan kisaran suhu antara 27-32 °C (Juwana, 1998). Adapun persentase rajungan betina matang gonad yang tinggi pada musim kemarau, menunjukkan bahwa suhu dan salinitas mempunyai peran penting dalam siklus reproduksi rajungan (Kamrani *et al.*, 2010).

Pendekatan spasial telah banyak diterapkan dalam pengelolaan perikanan skala kecil di wilayah negara lain (Kangas, 2000; Lunn and Dearden, 2006), sedangkan di Indonesia khususnya perairan Pati dan sekitarnya, masih terbatas. Informasi sebaran rajungan dapat menjadi salah satu informasi dasar untuk mengetahui kondisi lingkungan perairan secara umum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi spasial (ruang) rajungan berdasarkan variasi ukuran lebar karapas, kelimpahan, suhu, salinitas, kedalaman, dan intensitas penangkapan rajungan di perairan Kabupaten Pati. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi dasar status sumber daya rajungan dan menjadi bahan masukan untuk pengelolaan pemanfaatannya secara berkelanjutan.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai Desember 2014 sampai dengan Januari 2015. Lokasi penelitian adalah di perairan Pati dan sekitarnya, berbasis di Alasdowo dan Banyutowo, Kecamatan Dukuhseti serta Desa Keboromo dan Sambiroto (Kecamatan Tayu), Kabupaten Pati, Jawa Tengah dalam batasan

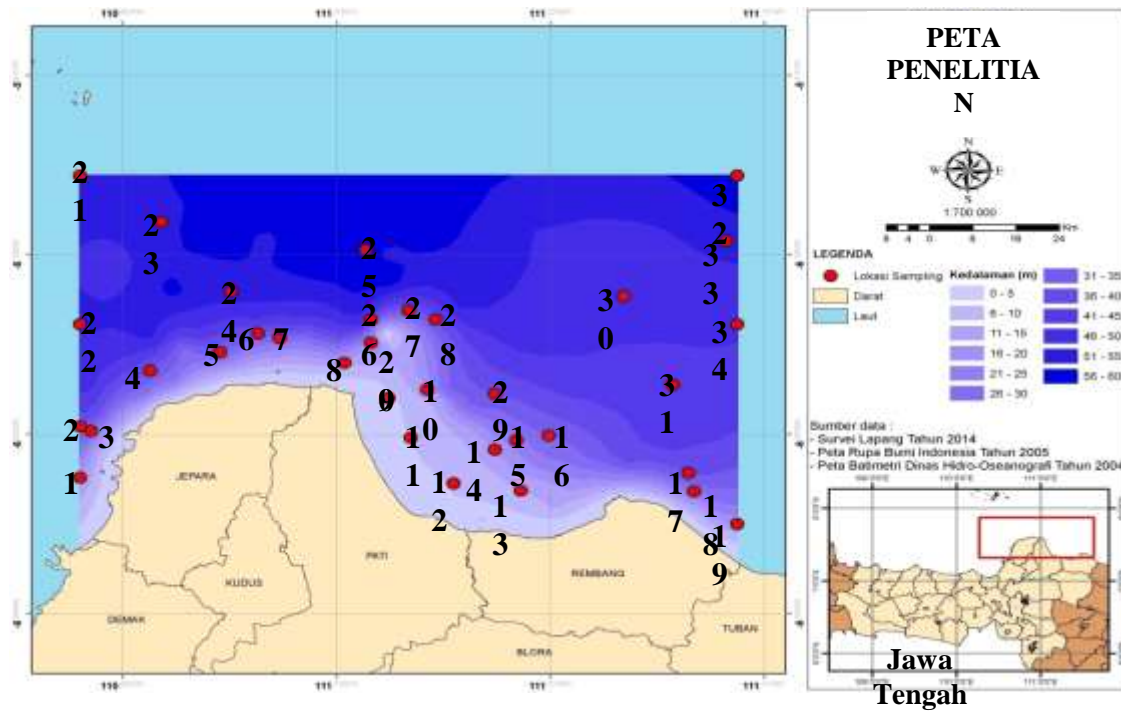
area geografis 6°0'10,8"–6°40'33,5" LS dan 110°35'31,2"–111°41'9,6" BT (Gambar 1).

2.2. Metode Pengumpulan Data

Nelayan Pati beroperasi di perairan pantai (zona 1) rata-rata lama operasi penangkapan (trip) selama satu hari atau disebut nelayan harian (*one day fishing*) sedangkan di perairan lepas pantai (zona 2) selama 3-4 hari atau disebut nelayan babangan. Penelitian dirancang untuk mencakup daerah penangkapan rajungan oleh nelayan Pati di perairan Pati dan sekitarnya, yang dikelompokkan menurut stratifikasi kedalaman perairan (Bryars and Havenhand, 2004), yaitu kedalaman 0-35 m sebagai zona 1 dan >35–60 m sebagai zona 2.

Penentuan lokasi pengamatan dilakukan dengan pendekatan *participatory fishing ground mapping* yaitu berdasarkan informasi dari nelayan setempat mengenai tempat-tempat yang menjadi daerah penangkapan rajungan (Pratiwi *et al.*, 2014), sehingga mempresentasikan daerah penangkapan rajungan nelayan Kabupaten Pati, baik nelayan harian maupun babangan. Berdasarkan wawancara pendahuluan diperoleh 34 lokasi penangkapan rajungan, yang kemudian dijadikan sebagai lokasi/stasiun pengamatan (Gambar 1). Untuk mengetahui koordinat lokasi pengamatan digunakan alat bantu *Global Position System* (GPS). Pengumpulan data dilakukan dengan ikut melaut bersama nelayan rajungan, masing-masing satu trip penangkapan, menggunakan perahu dan alat tangkap serta sistem penangkapan yang biasa digunakan nelayan. Pengamatan dimulai dari satu stasiun ke stasiun pengamatan yang lain sampai ke 34 lokasi yang telah ditetapkan sebelumnya, menggunakan perahu motor tempel 5 GT/16-20 PK. Titik koordinat direkam untuk kemudian diinput menggunakan prosedur Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan sebaran rajungan (Johnston *et al.*, 2003; Nitiratsuwan *et al.*, 2010).

Sebelum pengambilan contoh rajungan pada daerah penangkapan dengan koordinat acuan seperti disajikan pada Tabel 1,



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

Tabel 1. Koordinat acuan titik sampling di daerah penangkapan rajungan perairan Pati dan sekitarnya.

Titik sampling	Zona 1		Titik sampling	Zona 2	
	Lintang	Bujur		Lintang	Bujur
1	111,68	-6,67	21	110,59	-6,00
2	110,88	-6,30	22	110,59	-6,29
3	110,60	-6,49	23	110,72	-6,09
4	110,70	-6,37	24	110,84	-6,22
5	110,92	-6,31	25	111,06	-6,14
6	111,13	-6,26	26	111,07	-6,28
7	111,37	-6,5	27	111,18	-6,28
8	111,03	-6,36	28	111,60	-6,57
9	111,10	-6,43	29	110,59	-6,48
10	111,16	-6,41	30	111,49	-6,23
11	111,14	-6,50	31	111,57	-6,40
12	111,21	-6,59	32	111,68	-6,00
13	111,32	-6,61	33	111,66	-6,12
14	111,28	-6,53	34	111,68	-6,29
15	111,31	-6,51			
16	110,82	-6,34			
17	111,28	-6,42			
18	111,61	-6,61			
19	110,59	-6,58			
20	111,07	-6,32			

terlebih dahulu dilakukan pengukuran parameter lingkungan perairan berupa suhu permukaan diukur menggunakan thermometer dan salinitas permukaan menggunakan *hand refractometer* secara *insitu*. Adapun data ke-dalaman perairan menggunakan Peta Batimetri Dinas Hidro-Oseanografi Tahun 2004.

Dalam kegiatan penangkapan menggunakan bubu lipat yang berkisar antara 300-600 unit per trip atau rata-rata 450 unit per trip. Bubu lipat yang biasa digunakan nelayan setempat berukuran 50x30x20 cm³, yang dikaitkan tali utama dengan jarak antar bubu sepanjang 12 m dan jarak antara tali utama ke bubu sepanjang 3-4 m. Rajungan yang tertangkap dihitung jumlah dan bobot, baik total maupun menurut jenis kelamin. Setiap rajungan diukur lebar karapasnya menggunakan jangka sorong tingkat ketelitian 0,1 mm (antara duri panjang di sisi kiri dan kanan), ditimbang bobot individunya menggunakan timbangan digital (tingkat ketelitian 0,1 g), dan memisahkan jenis kelamin berdasarkan bentuk abdomen perut rajungan dengan mengacu kepada Potter and de Lestang (2000). Bentuk abdomen seperti “kubah masjid” adalah betina dan bentuk abdomen seperti ujung “kepala monas” adalah jantan (Hosseini *et al.*, 2012; Ernawati *et al.*, 2014). Responden nelayan diambil secara *purposive* sebanyak 36 responden atau sekitar 7,1% dari total 509 orang nelayan rajungan di Kecamatan Dukuhseti dan Tayu, yang terdiri dari 19 orang nelayan harian dan 17 orang nelayan babangan. Responden ini mencakup nelayan pemilik kapal, pemilik kapal sekaligus nahkoda, nahkoda bukan pemilik kapal, dan anak buah kapal. Wawancara dengan responden menggunakan kuesioner yang merujuk dari Adrianto *et al.* (2014) untuk mendapatkan informasi mengenai intensitas penangkapan di kedua zona, meliputi jumlah trip per zona penangkapan dan per musim penangkapan, hasil tangkapan per trip per musim, serta frekuensi *setting*/tanam bubu di perairan per trip.

2.3. Analisis Data

Perbedaan ukuran rata-rata lebar karapas antara jenis kelamin rajungan tertangkap jantan dengan betina dan perbedaan antar zona penangkapan dianalisis secara statistik menggunakan uji nilai rata-rata, standar deviasi, dan uji-t dengan tingkat kepercayaan 95% (Bakus, 2007). Pengelompokan kelas ukuran rajungan berdasarkan 3 kelompok fase ukuran lebar karapas yaitu lebar karapas <60 mm dikategorikan fase juvenil; 60-120 mm termasuk fase rajungan muda, dan >120 mm termasuk fase dewasa (Budiaryani, 2007 in Prasetyo *et al.*, 2014).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

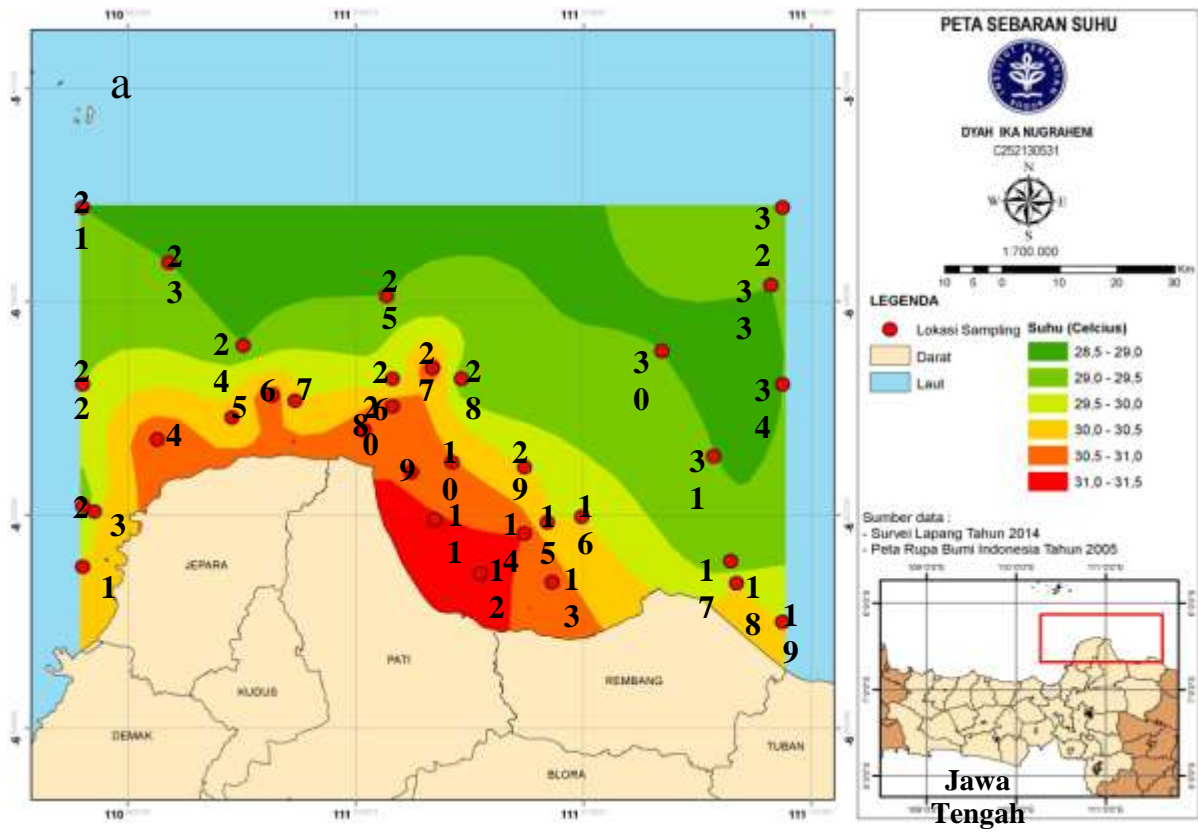
3.1. Sebaran Suhu, Salinitas, dan Kedalaman Perairan

Hasil pengukuran suhu dan salinitas permukaan air, serta rajungan dari lokasi sampling dengan bubu lipat rata-rata sebanyak 450 unit/trip, seperti tersaji pada Tabel 2. Rataan suhu pada zona 1 dan 2 masing-masing adalah 30,6±0,5 °C dan 29,1±0,2 °C (Gambar 2a). Rataan salinitas pada zona 1 dan 2 adalah 30,1±0,2 dan 31,4±0,5 (Gambar 2b). Hasil penelitian mengenai suhu dan salinitas optimum untuk perkembangan rajungan di subkontinen Samudera India adalah suhu berkisar antara 28-30 °C dan salinitas berkisar antara 30-35 (Ravi and Manisseri, 2012). Menurut Ikhwannuddin *et al.* (2012) suhu dan salinitas optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan larva *P. pelagicus* dalam skala lab adalah 30 °C dan 30, demikian pula menurut Juwana (1998) bahwa suhu optimum untuk pemeliharaan larva rajungan adalah suhu tetap 30 °C dengan kisaran suhu antara 27-32 °C. Potter and de Lestang (2000) juga telah menemukan bahwa densitas rajungan yang terbesar terdapat di bagian barat daya yang mana salinitas dan suhu perairan relatif tinggi sedangkan densitas rendah terjadi pada daerah dengan salinitas dan suhu yang lebih rendah hingga 25 dan 10 °C. Menurut Anand and Soundarapandian (2011) kisaran suhu

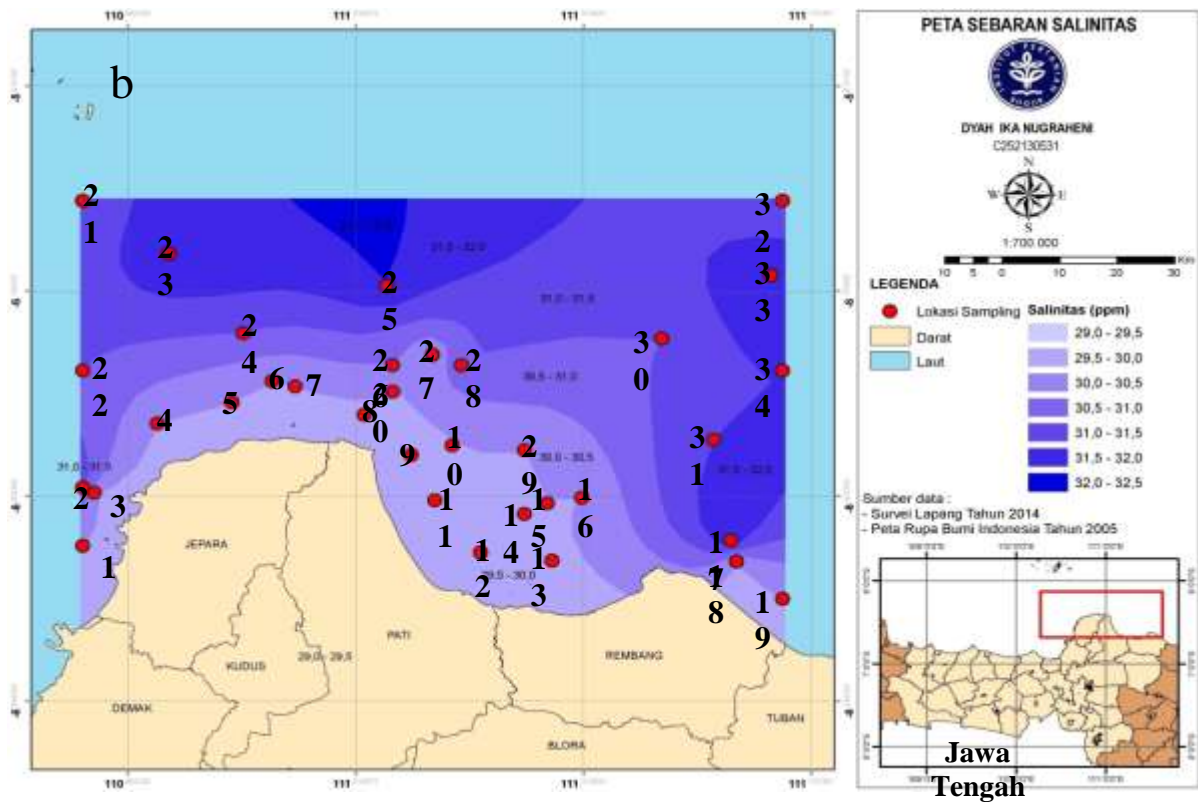
Tabel 2. Hasil sampling pengukuran suhu permukaan, salinitas permukaan, kedalaman, jumlah rajungan tertangkap, dan ukuran lebar karapas rajungan tertangkap.

Titik sampling	Lintang	Bujur	Kedalaman ¹ (m)	Rata-rata suhu permukaan (°C)	Rata-rata salinitas permukaan	Jumlah individu (ekor)			Rata-rata lebar karapas (mm)	
						betina	jantan	total	betina	jantan
1	111,69	-6,68	15	30,0	30,0	7	5	12	111,9	102,4
2	110,89	-6,31	35	31,0	30,0	11	8	19	120,5	118,6
3	110,61	-6,50	28	30,0	30,0	7	10	17	106,8	105,2
4	110,71	-6,38	35	31,0	30,0	17	8	25	123,7	123,3
5	110,92	-6,32	29	30,0	30,0	15	7	22	106,7	111,3
6	111,14	-6,26	35	31,0	30,0	21	9	30	124,1	118,1
7	111,37	-6,51	30	30,0	30,0	11	5	16	123,3	125,6
8	111,03	-6,37	13	31,0	30,0	0	0	0	0,0	0,0
9	111,11	-6,43	5	31,0	30,0	0	0	0	0,0	0,0
10	111,17	-6,42	16	31,0	30,0	0	0	0	0,0	0,0
11	111,14	-6,51	6	31,0	30,0	0	0	0	0,0	0,0
12	111,21	-6,60	6	31,0	30,0	0	0	0	0,0	0,0
13	111,33	-6,61	11	31,0	30,0	0	0	0	0,0	0,0
14	111,28	-6,53	16	31,0	31,0	8	7	15	96,6	94,4
15	111,32	-6,51	23	30,0	30,0	11	6	17	110,4	103,7
16	110,83	-6,34	31	30,0	30,0	11	9	20	120,0	114,3
17	111,28	-6,42	35	30,0	30,0	16	10	26	119,1	122,1
18	111,61	-6,61	25	30,0	30,0	8	15	23	91,2	91,2
19	110,59	-6,59	16	30,0	30,0	10	5	15	113,3	107,0
20	111,08	-6,33	20	31,0	30,0	7	8	15	111,9	112,0
21	110,59	-6,00	52	29,0	31,0	22	29	51	128,0	126,6
22	110,59	-6,29	51	29,5	31,0	43	12	55	122,2	128,3
23	110,73	-6,09	54	29,0	32,0	24	19	43	137,3	138,0
24	110,84	-6,23	52	29,0	31,0	22	17	39	138,5	138,2
25	111,07	-6,15	57	29,0	32,0	24	26	50	129,5	135,5
26	111,08	-6,28	38	29,5	30,5	22	13	35	133,2	134,3
27	111,18	-6,28	37	29,0	31,0	28	8	36	121,3	120,3
28	111,61	-6,58	36	29,0	32,0	10	8	18	134,4	118,9
29	110,59	-6,49	36	29,0	31,5	14	8	22	131,9	132,7
30	111,50	-6,24	46	29,0	31,0	32	9	41	132,2	132,2
31	111,58	-6,41	43	29,0	31,5	34	14	48	118,6	123,4
32	111,69	-6,00	59	29,5	31,0	23	27	50	134,1	138,2
33	111,67	-6,13	52	29,0	32,0	26	16	42	136,8	139,4
34	111,69	-6,29	46	29,0	31,5	23	14	37	134,7	132,6

¹ Data Peta Batimetri Dinas Hidro-Oseanografi Tahun 2004



Gambar 2a. Sebaran suhu permukaan.



Gambar 2b. Sebaran salinitas permukaan.

dan salinitas optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan rajungan untuk skala *sea ranching* adalah 28-31 °C dan 33-35. Dengan demikian kisaran suhu dan salinitas di perairan Pati dan sekitarnya masih termasuk dalam kisaran optimum untuk hidup rajungan.

Daerah penangkapan di perairan Pati dan sekitarnya sebagaimana hasil sampling yang telah dipetakan menunjukkan bahwa semakin jauh lokasi penangkapan dari perairan pantai (ke arah zona 2) cenderung semakin dalam perairan pada zona tersebut. Kedalaman zona 1 berkisar 5-35 m dengan rata-rata kedalaman 22 m, sedangkan zona 2 berkisar 36-59 m dengan rata-rata kedalaman 47 m. Menurut Ernawati *et al.* (2014), komposisi hasil tangkapan bubu lipat di perairan Pati dan sekitarnya pada musim barat dan timur tidak berbeda nyata yang didominasi oleh jenis *P. pelagicus*, namun terjadi perubahan besaran komposisi yang diduga karena adanya perbedaan daerah penangkapan. Pada musim barat (Februari) daerah penangkapan rajungan berada di perairan yang lebih dekat dengan pantai (zona 1) dan relatif dangkal rata-rata pada kedalaman kurang dari 20 meter. Zairion *et al.* (2014) juga menjelaskan bahwa proporsi rajungan yang mengerami telur secara *spasio-temporal* tumpang tindih dengan daerah penangkapan rajungan pada hampir semua musim, dan diduga kuat daerah pemijahan utama rajungan terdapat di perairan dengan kedalaman air >5 m dengan jarak >4 mil dari garis pantai. Namun pada dasarnya rajungan dapat hidup di berbagai area perairan pantai dan landas kontinen, termasuk habitat berpasir, berlumpur, beralga, sekitar lamun, mulai dari zona intertidal sampai dengan kedalaman lebih dari 50 m (Edgar, 1990; Kumar *et al.*, 2003).

3.2. Hasil Tangkapan per Zona Penangkapan

Nelayan rajungan di perairan Kabupaten Pati sebagian besar menggunakan alat tangkap bubu lipat yang rata-rata menangkap

rajungan satu sampai dua kali tanam dalam sehari, sehingga bagi nelayan babangan (zona 2) umumnya melakukan tanam sebanyak lima sampai enam kali per trip. Setiap melakukan trip penangkapan, nelayan harian rata-rata mengoperasikan bubu lipat sebanyak 400 unit, sedangkan nelayan babangan rata-rata sebanyak 600 unit.

Hasil wawancara dengan nelayan diketahui bahwa musim puncak penangkapan rajungan di Pati terjadi sekitar bulan Desember-Februari, sedangkan musim paceklik terjadi sekitar Mei-Agustus. Pada musim paceklik, produksi rajungan relatif kecil disebabkan angin yang kencang dan gelombang yang besar sehingga kegiatan penangkapan ikan di laut mengalami penurunan, mengingat armada penangkapan yang digunakan merupakan perahu motor tempel ukuran 5 GT dengan waktu operasi penangkapan satu sampai empat hari per trip. Rata-rata hasil tangkapan per perahu per trip dengan alat tangkap bubu lipat seperti pada Tabel 3 yang menunjukkan rata-rata hasil tangkapan pada musim puncak di kedua zona penangkapan lebih besar daripada pada musim sedang dan paceklik. Sebagaimana penelitian Almaida *et al.* (2015) di perairan Demak bahwa produksi atau hasil tangkapan dipengaruhi oleh musim penangkapan rajungan dan jumlah trip penangkapan. Hasil tangkapan di perairan Betahwalang-Demak pada musim puncak penangkapan nelayan berkisar 20-30 kg/trip, bahkan dapat mencapai 40 kg/trip, musim biasa/sedang (April-Juli dan Oktober-November) berkisar 4-7 kg/trip, dan musim paceklik (Agustus dan September) sebanyak 1-4 kg/trip. Sebagai perbandingan, rata-rata hasil tangkapan nelayan rajungan Cirebon yang menggunakan jaring kejer pada bulan Desember-Maret (musim puncak) mencapai 40-60 kg/perahu/trip, sedangkan pada musim paceklik berkisar 3-10 kg/perahu/trip (Bahtiar *et al.*, 2012).

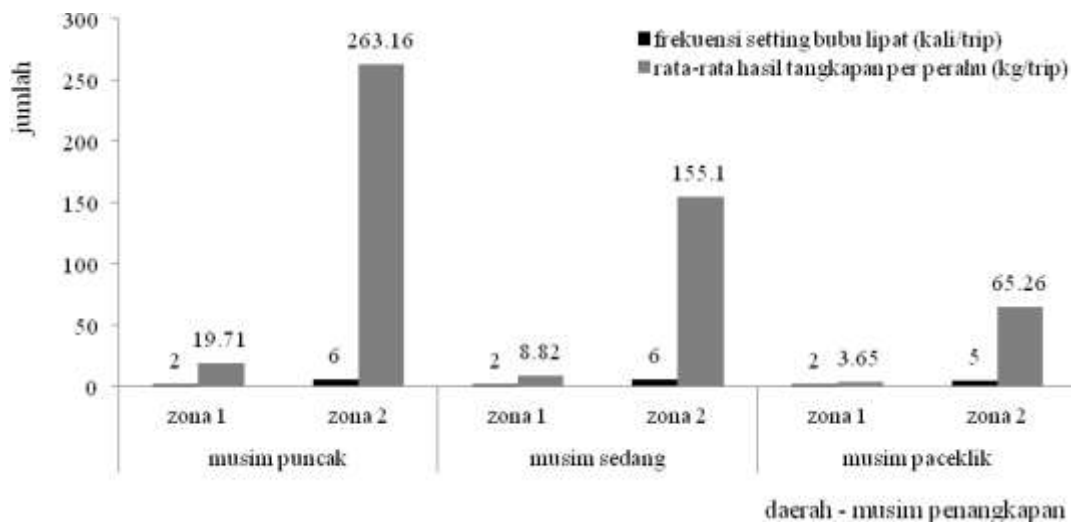
Perbandingan hasil tangkapan rajungan antara zona 1 dengan zona 2 pada setiap musim penangkapan dapat diilustrasikan dengan grafik pada Gambar 3. Rata-rata

Tabel 3. Rata-rata hasil tangkapan rajungan dengan bubu lipat di daerah penangkapan zona 1 dan zona 2 pada setiap musim penangkapan

Zona penangkapan	Musim penangkapan					
	Puncak (Des – Feb)		Sedang (Maret-April dan Sept-Nov)		Paceklik (Mei-Agust.)	
	Rata-rata hasil (kg/trip/perahu)	Σ trip (trip/bulan)	Rata-rata hasil (kg/trip/perahu)	Σ trip (trip/bulan)	Rata-rata hasil (kg/trip/perahu)	Σ trip (trip/bulan)
Zona 1 ¹	19,71	20	8,82	20	3,65	20
Zona 2 ²	263,16	5	155,10	4	65,26	2

1 Perairan pantai, kedalaman 0 - 35 m

2 Perairan lepas pantai, kedalaman >35 – 60 m



Gambar 3. Perbandingan rata-rata hasil tangkapan rajungan antara zona 1 dan 2 per musim penangkapan.

catch per unit effort/CPUE di zona 1 pada musim puncak, sedang, dan paceklik berturut-turut adalah 19,71 kg/perahu/trip, 8,82 kg/perahu/trip, dan 3,65 kg/perahu/trip; sedangkan zona 2 masing-masing sebesar 263,16 kg/perahu/trip, 155,10 kg/perahu/trip, dan 65,26 kg/perahu/trip. Menurut hasil penelitian sebelumnya, Ernawati (2014) juga menjelaskan bahwa terdapat perbedaan rata-rata CPUE di zona perairan pantai (zona 1) antara musim barat dengan musim timur yaitu pada musim barat CPUE lebih besar dibandingkan musim timur, namun sebaliknya pada zona lepas pantai (zona 2) tidak terdapat perbedaan antara musim barat de-

ngan musim timur. Kondisi tersebut disebabkan pada musim sering terjadi gelombang dan arus yang cukup kuat yang menyebabkan banyak rajungan yang terbawa ke muara dan estuari (zona 1). Menurut penelitian Syahrir (2011) diperoleh rata-rata CPUE di Teluk Bone, Kolaka pada musim timur (Juni-September) sebesar 3,33 kg/perahu/trip, yang diduga pada bulan tersebut tergolong musim paceklik. Rata-rata hasil tangkapan berkisar antara 1–5 kg/perahu/trip yang diduga karena pada musim tersebut angin bertiup dari arah timur dan tenggara yang mempunyai karakteristik kering sehingga mendorong rajungan melakukan ruaya atau bermigrasi.

3.3. Variasi Kelimpahan dan Ukuran Lebar Karapas Rajungan Tertangkap di Daerah Penangkapan

Rata-rata jumlah individu (kelimpahan) berbeda nyata menurut zona penangkapan dan jenis kelamin ($p < 0,05$). Jumlah individu dari total sampling rajungan hasil tangkapan pada zona 1 dan zona 2 sebanyak 272 ekor dan 567 ekor. Jumlah individu rajungan betina pada zona 1 dan 2 masing-masing sebanyak 160 ekor dan 347 ekor, sedangkan rajungan jantan masing-masing sebanyak 112 ekor dan 220 ekor. Rajungan betina lebih banyak tertangkap dibanding jantan baik di zona 1 maupun zona 2 dengan rata-rata proporsi masing-masing sebesar 58,8% dan 61,2% (Tabel 4). Pada bulan Desember (musim barat), jumlah jantan lebih sedikit dibandingkan betina. Nisbah kelamin dalam suatu populasi dipengaruhi oleh kondisi musim, migrasi, dan perubahan cuaca (Smith dan Sumpton 1989 *in* Hosseini *et al.* 2012).

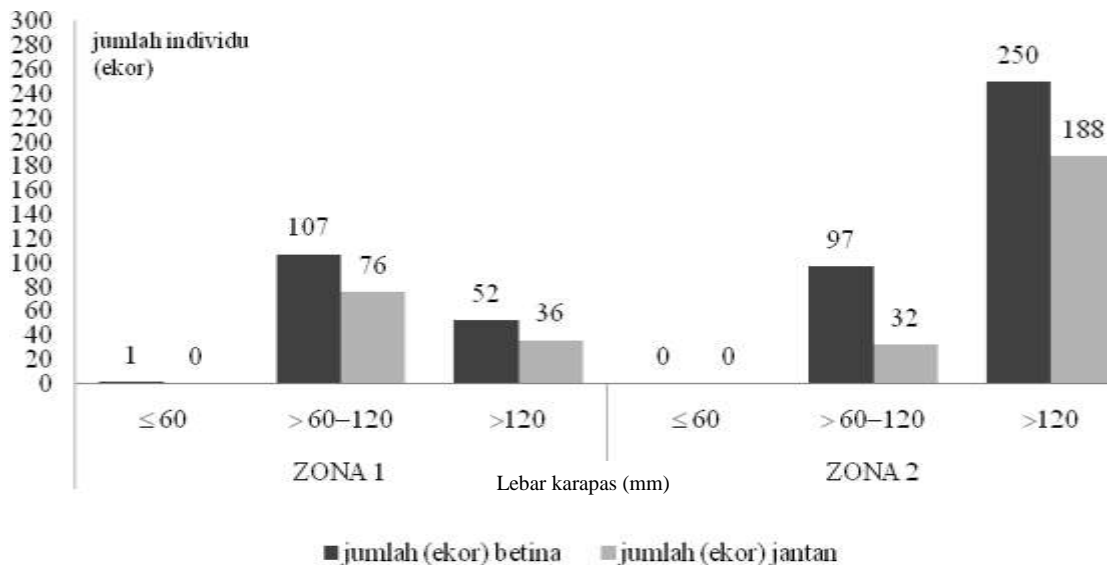
Rata-rata bobot individu berbeda nyata antara zona 1 dengan zona 2 ($p < 0,05$). Nilai rata-rata bobot individu di zona 1 adalah $125,0 \pm 27,0$ g, sedangkan di zona 2 adalah $184,7 \pm 27,6$ g. Rata-rata bobot individu rajungan betina di zona 1 dan zona 2 masing-masing adalah $123,8 \pm 23,3$ g dan $184,0 \pm 25,8$ g, sedangkan rajungan jantan di

zona 1 dan zona 2 masing-masing adalah $126,7 \pm 36,3$ g dan $184,3 \pm 38,5$ g.

Kelas ukuran berdasarkan lebar karapas rajungan yang tertangkap pada zona yang berbeda di perairan Kabupaten Pati disajikan pada Gambar 4. Grafik kelas ukuran lebar karapas rajungan yang tertangkap pada zona 1 memiliki lebar berkisar 60-138 mm (betina) dan 60-128 mm (jantan). Rajungan yang paling banyak tertangkap di zona 1 adalah rajungan dengan kisaran lebar karapas 60-120 mm baik betina maupun jantan yaitu rata-rata sebesar $114,9 \pm 11,5$ mm (betina) dan $109,8 \pm 13,9$ mm (jantan), sedangkan rajungan yang banyak tertangkap pada zona 2 memiliki lebar karapas berkisar antara 98-168 mm (betina) dan 92-158 mm (jantan). Rajungan yang paling banyak tertangkap di zona 2 berada pada kelas lebar karapas > 120 mm atau lebar karapas rata-rata sebesar $129,9 \pm 12,1$ mm (betina) dan $132,6 \pm 11,5$ mm (jantan). Hal ini menunjukkan kecenderungan bahwa rajungan tertangkap pada zona 1 sebanyak 67,3% tergolong rajungan muda, sedangkan pada zona 2 sebanyak 77,2% tergolong rajungan dewasa. Menurut Budiaryani (2007) *in* Prasetyo *et al.* (2014), bahwa ukuran rajungan berdasarkan lebar karapasnya dikelompokkan menjadi tiga fase, yaitu < 60 mm merupakan fase juvenil, 60-120 mm merupakan rajungan muda, dan > 120 mm

Tabel 4. Jumlah individu, nilai kisaran dan rata-rata (\pm sd) ukuran lebar karapas serta bobot tubuh rajungan jantan-betina tertangkap setiap zona penangkapan

Hasil pengukuran per zona penangkapan	Zona 1 (pinggir)		Zona 2 (tengah)	
	jantan	betina	jantan	betina
Jumlah individu (ekor)	112	160	220	347
Rata-rata lebar karapas (mm)	109,8	114,9	132,6	129,9
Standar deviasi (sd)	13,9	11,5	11,5	12,1
Lebar karapas minimum/ L_{\min} (mm)	60,0	60,0	92,0	98,0
Lebar karapas maksimum/ L_{\max} (mm)	128,0	138,0	158,0	162,0
Rata-rata bobot/individu (g/ekor)	126,7	123,8	184,3	184,0
Standar deviasi (sd)	36,3	23,3	38,5	25,8
Bobot minimum (g/ekor)	33,3	69,3	66,7	81,3
Bobot maksimal (g/ekor)	209,3	214,6	341,3	357,7



Gambar 4. Kelas ukuran lebar karapas rajungan menurut zona penangkapan dan jenis kelamin.

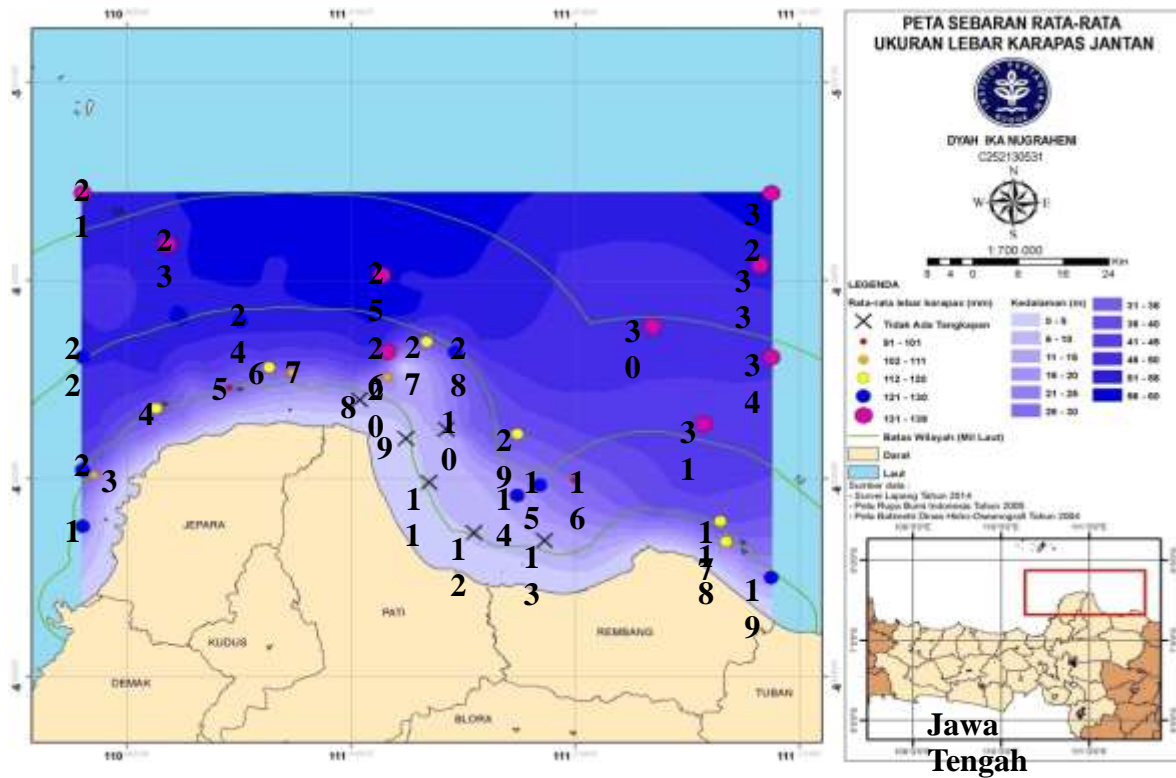
merupakan fase dewasa. Sebagai pembandingan, ukuran lebar karapas rajungan di Teluk Bone, Kolaka berkisar antara 79-155 mm dengan rata-rata $112,92 \pm 13,08$ mm (Syahrir, 2011). Adapun ukuran lebar karapas rajungan di perairan Lampung Timur, rajungan jantan berkisar antara 71,27-181,17 mm dengan rata-rata $119,88 \pm 19,86$ mm, betina tidak mengerami telur antara 74,12-173,21 mm dengan rata-rata $117,38 \pm 19,23$ mm, dan betina mengerami telur antara 91,58-168,00 mm dengan rata-rata $127,44 \pm 15,76$ mm (Zairion *et al.*, 2015). Lebar karapas rajungan di pantai Teluk Persia Iran, rajungan jantan berkisar antara 60-150 mm dan betina antara 50-145 mm (Hosseini *et al.* 2012).

Rataan ukuran lebar karapas rajungan tertangkap di zona 1 berbeda nyata dengan yang tertangkap di zona 2, baik jenis kelamin jantan maupun betina ($p < 0,05$). Ukuran lebar karapas terkecil yang tertangkap di zona 1 sebesar 60 mm (baik jantan maupun betina), sedangkan yang tertangkap di zona 2 sebesar 92 mm (jantan) dan 98 mm (betina). Sebaran variasi ukuran lebar karapas rajungan tertangkap di zona 1 dan 2 dapat dipetakan seperti pada Gambar 5 (jantan) dan Gambar 6 (betina). Bervariasinya ukuran rajungan menurut Hartnoll (1982) in Zairion

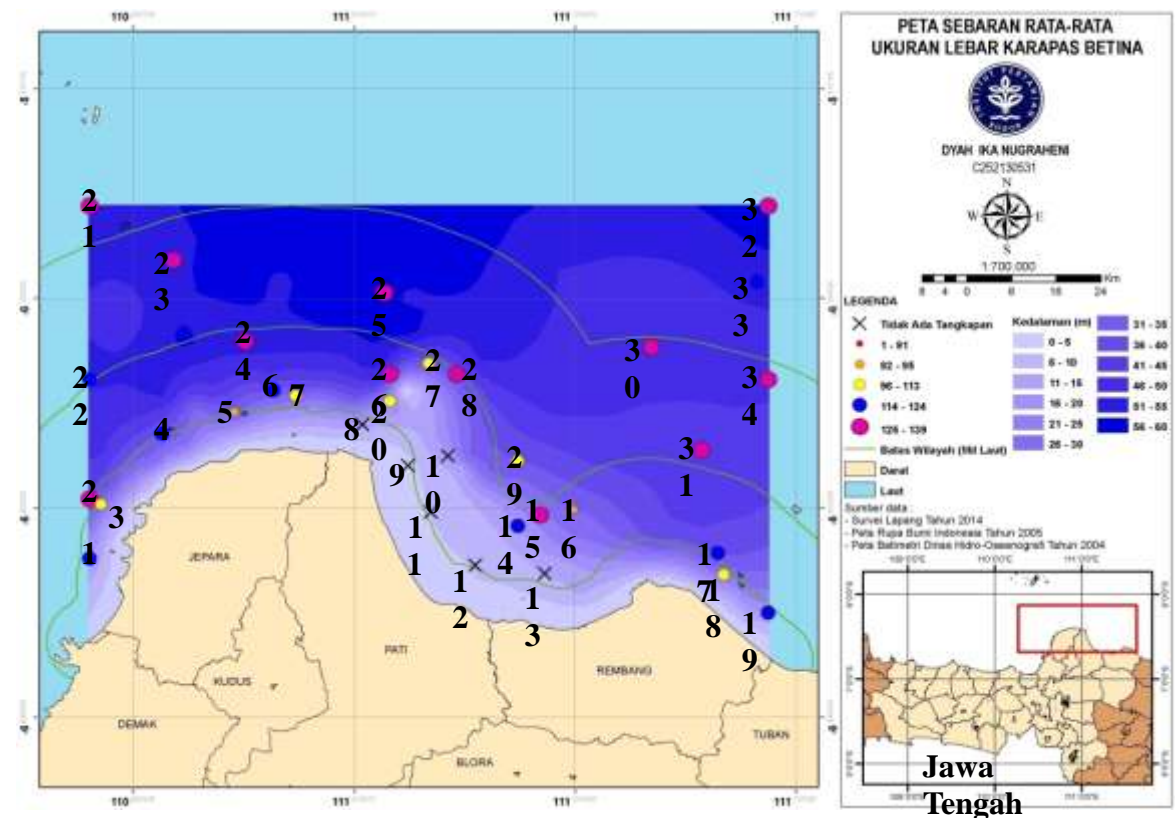
et al. (2015) dapat disebabkan oleh faktor jenis kelamin, umur, parasit dan penyakit, kualitas perairan, ketersediaan makanan, atau hilangnya anggota tubuh. Selain itu juga karena preferensi rajungan terhadap habitatnya, rajungan dewasa terutama betina dewasa cenderung lebih menyukai habitat dengan salinitas yang lebih tinggi dan perairan yang lebih dalam (Hill *et al.*, 1989).

3.4. Intensitas Penangkapan Rajungan di Daerah Penangkapan

Perikanan rajungan di daerah Dukuhseti dan Tayu, Kabupaten Pati bersifat tradisional dan telah dieksploitasi secara terus-menerus sejak tahun 1993. Berdasarkan informasi dari responden nelayan, kondisi saat ini ada indikasi penurunan hasil tangkapan rajungan. Kondisi ini menunjukkan bahwa ada kemungkinan jumlah populasi rajungan di daerah tersebut telah menurun yang disebabkan oleh tekanan penangkapan yang berlebihan. Widodo (1989) menyatakan bahwa tren penurunan produksi sumber daya ikan yang relatif tajam salah satunya dapat disebabkan oleh intensitas penangkapan oleh alat tangkap yang dominan dioperasikan di perairan sehingga terjadi penurunan stok dan hasil tangkapan.



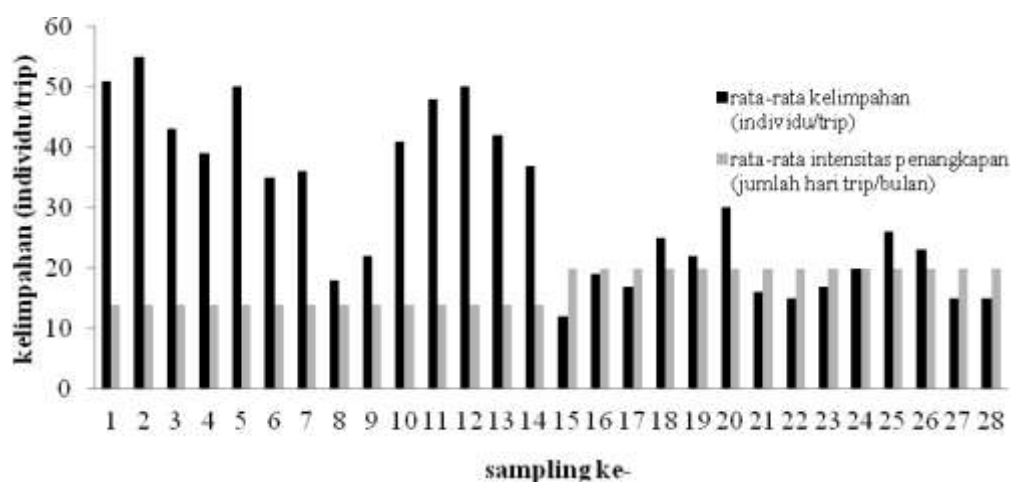
Gambar 5. Distribusi ukuran lebar karapas rajungan jantan berdasarkan zona penangkapan.



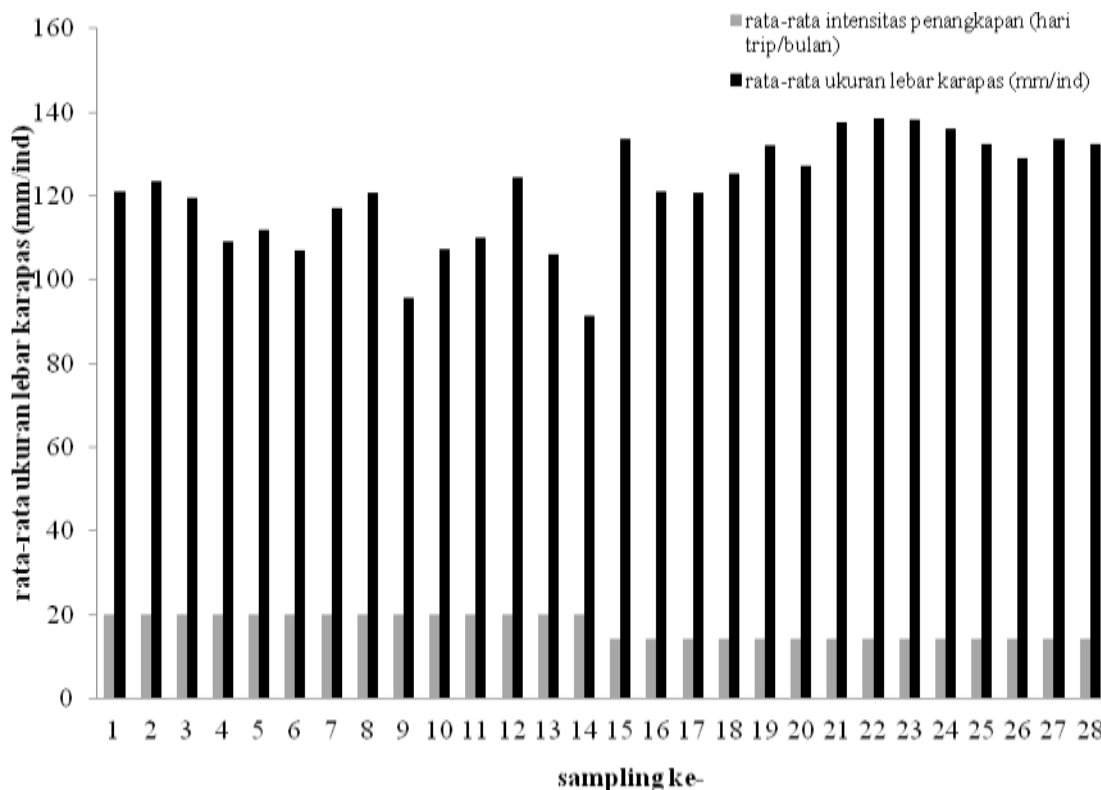
Gambar 6. Distribusi ukuran lebar karapas rajungan betina berdasarkan zona penangkapan.

Berdasarkan variasi ukuran lebar karapas, kelimpahan, dan jumlah hasil tangkapan seperti uraian pada subbab sebelumnya, jumlah rajungan yang tertangkap di zona 1 rata-rata per harinya lebih banyak namun rata-rata berukuran lebih kecil dibandingkan dengan rajungan yang tertangkap di zona 2. Perbedaan kelimpahan serta ukuran lebar karapas rajungan tangkapan di perairan Pati dan sekitarnya, selain karena faktor preferensi terhadap habitat, kualitas perairan, ketersediaan makanan, dan musim, diduga juga ada kaitannya dengan tingkat intensitas penangkapan. Tingginya intensitas penangkapan dapat mengakibatkan upaya penangkapan yang berlebih. Fauzi (2004) menyatakan bahwa upaya yang berlebih akan mengancam kelestarian dan keberlanjutan pemanfaatan sumber daya rajungan. Nelayan zona 1 rata-rata menangkap rajungan 20 trip/bulan dengan jumlah hari sebanyak 1 hari/trip atau 240 hari/tahun, sedangkan di zona 2 jumlah trip per bulannya berbeda antara musim puncak, sedang, atau paceklik, yaitu 5 trip/bulan, 4 trip/bulan, dan 2 trip/bulan dengan jumlah hari melaut 4 hari/trip atau 172 hari/tahun (rata-rata 14 hari/bulan). Keterkaitan antara rata-rata intensitas penangkapan dengan rata-rata kelimpahan

digambarkan dengan grafik pada Gambar 7. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi rata-rata intensitas penangkapannya maka rata-rata kelimpahan rajungan cenderung semakin menurun. Demikian halnya keterkaitan antara rata-rata intensitas penangkapan dengan rata-rata ukuran lebar karapas yang digambarkan dengan grafik pada Gambar 8. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi rata-rata intensitas penangkapannya maka rata-rata ukuran lebar karapas rajungan akan cenderung semakin menurun. Menurut penelitian sebelumnya (Ernawati *et al.*, 2014), mortalitas rajungan yang disebabkan oleh penangkapan (F) lebih tinggi dibandingkan mortalitas alamnya, yaitu sebesar 8,50 di zona 1 dan 4,82 di zona 2. Nilai F zona 1 hampir dua kali lipat dibandingkan zona 2, kondisi tersebut menunjukkan bahwa intensitas penangkapan di zona 1 lebih tinggi daripada zona 2, karena nelayan yang melakukan penangkapan di zona 1 hampir tidak terpengaruh oleh musim, artinya nelayan bisa setiap hari melakukan penangkapan. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya peluang rajungan muda untuk tumbuh menjadi dewasa. Rajungan muda mencapai dewasa umumnya membutuhkan waktu sekitar satu tahun



Gambar 7. Keterkaitan antara rata-rata intensitas penangkapan dengan rata-rata kelimpahan



Gambar 8. Keterkaitan antara rata-rata intensitas penangkapan dengan rata-rata ukuran lebar karapas

setelah ditetaskan dari mulai tahap zoea (Hill *et al.*, 1989). Penurunan potensi sumber daya juvenil disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya penurunan potensi stok yang akan memijah (*spawning stock*) dan produktivitasnya (rekrutmen) yang berkaitan dengan intensitas eksploitasi yang tinggi (Lipcius and Stockhausen, 2002), termasuk penangkapan induk yang sedang mengerami telur, dinamika ekosistem perairan, dan interaksi kedua faktor tersebut (Kurnia *et al.*, 2014). Rajungan yang dieksploitasi secara intensif, hasil tangkapannya akan menurun dalam jumlah keseluruhannya dan ukuran individunya (Hamid and Wardiatno, 2015). Seperti yang disimpulkan oleh Kembaren *et al.* (2012) bahwa tekanan penangkapan yang tinggi di Teluk Bone menyebabkan terganggunya proses pertumbuhan rajungan dan variasi laju kematian total dari tahun ke tahun banyak dipengaruhi oleh laju kematian

karena penangkapan, sedangkan variasi laju kematian alaminya kecil.

Kondisi tersebut juga menggambarkan bahwa kematian akibat tekanan penangkapan di zona 1 sangat tinggi sehingga dapat menyebabkan rata-rata tingkat pemanfaatan/laju eksploitasi melebihi pemanfaatan optimum ($E_{opt}=0,5$). Laju eksploitasi rajungan per zona penangkapan rata-rata telah melebihi 0,5 yaitu 0,85 di zona 1 dan 0,81 di zona 2, hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan rajungan telah lebih tangkap (Ernawati, 2014). Menurut Gulland (1971), nilai laju eksploitasi (E) $> 0,5$ menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan telah lebih tangkap.

Intensitas penangkapan yang tinggi antara lain didorong oleh permintaan pasar terhadap rajungan yang sangat tinggi, sehingga seharusnya dapat mulai diatasi dengan melakukan budidaya. Menurut nelayan setempat, secara umum permasalahan

dalam budidaya rajungan antara lain terdapat kompetisi penggunaan ruang dengan budi daya ikan/udang, biaya produksi yang tinggi, penanganan membutuhkan tenaga kerja ahli yang tinggi, ketersediaan benih di alam yang tidak pasti (untuk pembesaran), ketersediaan pakan untuk pembesaran mahal, dan kelangsungan hidup yang rendah akibat kani balisme.

IV. KESIMPULAN

Rajungan yang tertangkap di zona 1 atau perairan pantai mempunyai ukuran lebar karapas lebih kecil dibandingkan dengan rajungan yang tertangkap di zona 2 atau perairan lepas pantai. Suhu permukaan di zona 1 lebih hangat dibanding zona 2. Sebaran salinitas di zona 1 lebih rendah dibandingkan zona 2. Karakteristik daerah penangkapan rajungan di perairan Pati dan sekitarnya menunjukkan semakin ke arah lepas pantai (zona 2) kecenderungannya semakin bertambah kedalaman perairan tersebut. Rata-rata intensitas penangkapan rajungan (hari /bulan) di zona 1 lebih tinggi dibanding zona 2. Semakin tinggi rata-rata intensitas penangkapan rajungan cenderung semakin kecil rata-rata kelimpahan dan ukuran lebar karapas rajungan yang tertangkap.

Beberapa saran upaya pengelolaan yang dapat menjadi alternatif antara lain melakukan pengaturan daerah penangkapan dengan melakukan penangkapan di perairan lepas pantai pada musim paceklik, menerapkan aturan *minimum legal size* yang telah ditetapkan dengan mengacu rata-rata ukuran pertama kali matang gonad di perairan Pati yaitu 107 mm, menerapkan aturan untuk melepaskan kembali rajungan-rajungan betina yang tertangkap dalam kondisi sedang mengerami telur dengan kaki-kaki renangnya dan dalam keadaan hidup sehingga rajungan tersebut memiliki kesempatan untuk menetas, dan pembatasan atau pengurangan laju penambahan alat tangkap dan armada penangkapan rajungan terutama di zona perairan pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L., A. Habibi, A. Fahrudin, A. Azizy, H.A. Susanto, I. Musthofa, M.M. Kamal, S. H. Wisudo, Y. Wardiatno, P. Raharjo, dan Z. Nasution. 2014. Modul training penilaian indikator untuk pengelolaan perikanan berpendekatan ekosistem (EAFM). National Working Group II EAFM, Direktorat Sumberdaya Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI, WWF-Indonesia, dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. 2011hlm.
- Almaida, S., D. Wijayanto, dan A. Ghofar. 2015. Analisis perbandingan pendapatan nelayan bubu Desa Betahwalang dengan pola waktu penangkapan berbeda. *J. Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 4(3):1-9.
- Anand, T. and P. Soundarapandian. 2011. Sea ranching of commercially important blue swimming crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) in Parangipettai Coast. *International J. Science and Nature*, 2(2):215-219.
- Bahtiar, R., Nuva, N.K. Hidayat, dan D. Anggraeni. 2012. Profitabilitas pengelolaan perikanan tangkap lestari: aplikasi kebijakan pembatasan ukuran tangkap (*minimum legal size*) rajungan di Cirebon. *J. Ekonomi Lingkungan*, 16(2):78-87.
- Bakus, G.J. 2007. Quantitative analysis of marine biological communities: field biology and environment. John Wiley & Sons, Inc., 411p.
- BPS Kabupaten Pati. 2014. Pati dalam angka dan analisis. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pati. 88hlm.
- Bryars, S.R. and J.N. Havenhand. 2004. Temporal and spatial distribution of the blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) larvae in temperate gulf. *Mar.and Fresh. Res.*, 55:805–818.

- Chande, A.I. and Y.D. Mgya. 2003. The fishery of *Portunus pelagicus* and species diversity of portunid crabs along the coast of Dar es Salaam, Tanzania. Western Indian Ocean. *J. Mar. Sci.*, 2(1):75-84.
- De Lestang, S., N.G. Hall, and I.C. Potter. 2003. Reproductive biology of the blue swimmer crab (*Portunus pelagicus*, Decapoda: Portunidae) in five bodies of water on the west coast of Australia. *Fisheries Bulletin*, 101: 745-757.
- Edgar, G.J. 1990. Predator-prey interactions in seagrass beds. II. Distribution and diet of the blue manna crab *Portunus pelagicus* Linnaeus at Cliff Head, Western Australia. *J. Experimental Marine Biology and Ecology*, 139(3): 23-32.
- Ernawati, T., M. Boer, dan Yonvitner. 2014. Biologi populasi rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus) di perairan sekitar wilayah Pati, Jawa Tengah. *Bawal*, 6(1):31-40.
- Ernawati, T. 2014. Dinamika populasi dan pengkajian stok sumberdaya rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus) di perairan Kabupaten Pati dan sekitarnya. Tesis. Institut Pertanian Bogor. 80hlm.
- Fauzi, A. 2004. Ekonomi sumber daya alam dan lingkungan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 259hlm.
- Gulland, J.A. 1971. The fish resources of the ocean. Fishing News (Books) Ltd. West Byfleet, England. 255p.
- Hamid, A. and Y. Wardiatno. 2015. Population dynamics of the blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in Lasongko Bay, Central Buton, Indonesia. *AACL Bioflux*, 8(5): 729-739.
- Hill, J., D.L. Flower, and M.J. Van Den Avyle. 1989. Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Mid-Atlantic)-blue crab. U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82 (11.100). U.S. Army Corps of Engineers, TREL-82-4. 18p
- Hosseini, M., A. Vazirizade, Y. Parsa, and A. Mansori. 2012. Sex ratio, size distribution and seasonal abundance of blue swimming crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) in Persian Gulf Coasts, Iran. *J. World Applied Sciences*, 17(7):919-925.
- Ikhwanuddin, M., M.N. Azra, H.S. Aimuni, and A.B. Munafi. 2012. Fecundity, embryonic and ovarian development of blue swimming crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus 1758) in coastal waters of Johor, Malaysia. *Pakistan J Biol. Sci.*, 15(15):720-28.
- Johnston, D., D. Harris, N. Caputi, and A. Thomson. 2011. Decline of a blue swimmer crab (*Portunus pelagicus*) fishery in Western Australia-History, contributing factors and future management strategy. *Fisheries Research*, 109:119-130.
- Juwana, S. 1998. Pengamatan salinitas, suhu dan diet untuk pemeliharaan burayak rajungan (*Portunus pelagicus*). Prosiding Seminar Bioteknologi Kelautan Indonesia I. Jakarta. Hlm.: 257-272.
- Juwana, S. 1997. Tinjauan tentang perkembangan penelitian budidaya rajungan (*Portunus pelagicus*). *Oseana*, 22(4): 1 -12.
- Juwana, S., A. Aziz, dan Ruyitno. 2009. Evaluasi potensi ekonomis pemacuan stok rajungan di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 35(2): 107-128.
- Kamrani, E., A.N. Sabili, and M. Yahyavi. 2010. Stock assesment and reproductive biology of the blue swimming crab, *Portunus pelagicus* in Bandar Abbas Coastal Waters, Norther Persian Gulf. *J. The Persian Gulf. Marine Science*, 1(2):11-22.

- Kangas, M.I. 2000. Synopsis of the biology and exploitation of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus Report No. 121, in Western Australia. Fisheries Research. 22p.
- Kembaren, D.D., T. Ernawati, dan Suprpto. 2012. Biologi dan parameter populasi rajungan (*portunus pelagicus*) di perairan bone dan sekitarnya. *J. Lit. Perikan. Ind.*, 18:273-281.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2012. Statistik perikanan tangkap Indonesia Tahun 2011. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 182hlm.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2013. Statistik perikanan tangkap Indonesia Tahun 2012. KKP. Jakarta. 297hlm.
- Kumar, M.S., Y. Xiao, S. Venema, and G. Hooper. 2003. Reproductive cycle of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* Southern Australia. *J. Mar. Biol.*, 83:983-994.
- Kurnia, R., M. Boer, dan Zairion. 2014. Biologi populasi rajungan (*Portunus pelagicus*) dan karakteristik lingkungan habitat esensialnya sebagai upaya awal perlindungan di Lampung Timur. *J. Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 19(1):22-28.
- Lipcius, R.N. and W.T. Stockhausen. 2002. Concurrent decline of the spawning stock, recruitment, larval abundance, and size of the blue crab *Callinectes sapidus* in Chesapeake Bay. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 226:45-61.
- Lunn, K.E. and P. Dearden. 2006. Monitoring small-scale marine fisheries: an example from Thailand's Ko Chang archipelago. *Fisheries Research*, 77:60-71.
- Nitiratsuwan, T., C. Nitithamyong, S. Chiayvareesajja, and B. Somboonsuke. 2010. Distribution of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in Trang Province. *Songklanakarin J. of Science and Technology*, 32(3):207-212.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan, Jakarta. 368hlm.
- Potter, I.C. and S. De Lestang. 2000. Biology of the blue swimmer crab *Portunus pelagicus* in Leschenault Estuary and Koombana Bay, South-Western Australia. *J. The Royal Society of Western Australia*, 83:443-458.
- Prasetyo, G.D., A.D.P. Fitri, dan T. Yulianto. 2014. Analisis daerah penangkapan rajungan (*Portunus pelagicus*) berdasarkan perbedaan kedalaman perairan dengan jaring arad (mini trawl) di Perairan Demak. *J. Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 3(3):257-266.
- Pratiwi, M.A., Y. Wardiatno, dan L. Adrianto. 2014. Analisis ecological footprint sistem perikanan di kawasan taman wisata perairan Gili Matra, Lombok Utara. *J. Ilmu Pertanian Indonesia*, 19 (2):111-117.
- Ravi, R. and M.K. Manisseri. 2012. Survival rate and development period of the larvae of *Portunus pelagicus* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in relation to temperature and salinity. *FAJ.*, 49:1-8.
- Syahrir. 2010. Strategi Pengelolaan sumberdaya perikanan rajungan (*Portunus Pelagicus*) untuk pemanfaatan berkelanjutan (Kasus: Teluk Bone, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara). Tesis. Institut Pertanian Bogor. 112hlm.
- Widodo, J. 1989. Pendugaan prelinier pengaruh berbagai perubahan atas bawah ukuran ikan dan intensitas penangkapan terhadap perikanan pelagis kecil di Laut Jawa. *J. Penelitian Perikanan Laut*, 51:67-78.
- Williams, M.J. 1982. Natural food and feeding in the commercial sand crab *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in Moreton Bay, Queensland. *J. of Experimental Marine Biology and Ecology*, 59(2-3):165-176.

- Zairion, Y. Wardiatno, and A. Fahrudin. 2015. Sexual maturity, reproductive pattern and spawning female population of the blue swimming crab, *Portunus pelagicus* (Brachyura: Portunidae) in East Lampung Coastal Waters, Indonesia. *Indian J. of Science and Technology*, 8(7):596-607.
- Zairion, Y. Wardiatno, A. Fahrudin, dan M. Boer. 2014. Distribusi spasio temporal populasi rajungan (*Portunus pelagicus*) betina mengerami telur di perairan pesisir Lampung Timur. *Bawal*, 6(2):95-102
- Diterima* : 25 Juni 2015
Direview : 17 Agustus 2015
Disetujui : 17 Desember 2015